

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“ВИЩА МАТЕМАТИКА”**

(для студентів 1 курсу денної форми навчання  
за напрямом підготовки 6.030504 „Економіка підприємства”)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма та робоча програма навчальної дисципліни “Вища математика”  
(для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.030504  
„Економіка підприємства” / Укл.: Колосов А.І., Якунін А.В. – Харків: ХНАМГ,  
2009. – 27 с.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Рекомендовано для студентів напряму підготовки „Економіка підприємства”.

Рецензент: професор кафедри вищої математики Харківської національної академії міського господарства, заслужений діяч науки і техніки України, доктор фізико-математичних наук, професор Кадець М.Й.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол №1 від 01.09.2008 р.

## З М І С Т

Вступ .....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни .....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни .....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги .....	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література .....	7
1.5. Анотація програми навчальної дисципліни .....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами .....	10
2.2. Тематичний план дисципліни .....	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента .....	15
2.4. Розподіл часу лекційного курсу .....	15
2.5. Розподіл часу практичних занять .....	17
2.6. Розподіл часу індивідуальних занять під керівництвом викладача.....	19
2.7. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента .....	22
2.8. Засоби контролю та структура залікового кредиту .....	22
2.9. Форми контролю та критерії оцінювання .....	22
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення .....	24

## ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Вища математика” призначені для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 0305 “Економіка і підприємництво”, спеціальність 6.030504 „Економіка підприємства”.

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури як у традиційному паперовому варіанті, так і в електронних версіях, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: нормативна.

Загальна кількість кредитів/годин: 7,0 Кр. ECTS / 252 год.

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр.

Програма складена на основі:

ОКХ СВО ХНАМГ бакалавра напряму підготовки 6.030504 “Економіка підприємства” галузі знань 0305 “Економіка і підприємництво”, 2008 р.

ОПП СВО ХНАМГ бакалавра напряму підготовки 6.030504 “Економіка підприємства” галузі знань 0305 “Економіка і підприємництво”, 2008 р.

СВО ХНАМГ Навчальний план бакалавра напряму підготовки 6.030504 “Економіка підприємства” галузі знань 0305 “Економіка і підприємництво”, 2008 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою вищої математики.

Протокол №1 від 1 вересня 2008 р.

Вченою радою факультету інженерної екології міст.

Протокол №1 від 5 вересня 2008 р.

Програма погоджена з випусковими кафедрами:

Економіки будівництва.

Міської і регіональної економіки.

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни:

**Мета:** формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату.

**Завдання:** вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні:

Теоретичні засади математичного апарату.

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця:

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Елементарна математика: алгебра, геометрія, тригонометрія та початки математичного аналізу	Математичне програмування
	Теорія ймовірностей і математична статистика
	Дослідження операцій
	Економетрія
	Мікроекономіка
	Статистика

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

**Триместр 1.** Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Диференціальні та різницеві рівняння (3,0 Кр. ECTS / 108 год.)

ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу

1. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії  
Пряма лінія на площині. Криві другого порядку
2. Елементи теорії границь  
Теорія границь. Функція. Неперервність

ЗМ 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння

1. Диференціальне числення функцій однієї змінної
2. Граничний (маргінальний) аналіз
3. Дослідження функцій та побудова їх графіків

4. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння

Загальні відомості про диференціальні та різницеві рівняння. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду

**Триместр 2.** Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди (4,0 Кр. ECTS / 144 год.)

ЗМ 2.1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних

1. Елементи теорії матриць і визначників
2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь
3. Елементи матричного аналізу
4. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії

Елементи векторної алгебри. Пряма лінія і площина у просторі.

Поверхні другого порядку

5. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії

6. Диференційованість функції багатьох змінних

7. Екстремум та умовний екстремум функції багатьох змінних

ЗМ 2.2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. Елементи фінансової математики та математичної економіки

1. Інтегральне числення

Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл. Узагальнення поняття інтеграла. Невласні інтеграли першого та другого роду. Застосування визначеного інтеграла

2. Ряди та їх застосування

Числові ряди. Ознаки збіжності

3. Елементи фінансової математики та математичної економіки

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально- побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна та інші)
1	2	3
Понятійно-аналітичний рівень формування знань: означення, формулювання та доведення теорем, правил	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська

1	2	3
Предметно-аналітичний рівень формування знань: методи дослідження та розв'язання основних типів задач вищої математики	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська
Предметно-практичний рівень формування умінь: навички виконання основних математичних операцій та уміння застосовувати їх при розв'язанні задач	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Виконавська, технічна
Ознайомлювально-орієнтовний рівень формування знань: математичне моделювання економіко-управлінських процесів, складання відповідних задач та вибір методів їх розв'язання	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська

#### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.
2. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн. / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003.  
Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. – 368 с.
3. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.
5. Станішевський С.О. Вища математика.– Харків: ХНАМГ, 2005.–270 с.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985. – 383 с.
7. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.
8. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 336 с.
9. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина перша. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 144 с.
10. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина друга. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 110 с.

## **1.5. Анотація програми навчальної дисципліни**

### **МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ**

#### **Модуль 1. ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**Мета:** формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату.

**Завдання:** вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач.

**Предмет:** теоретичні засади математичного апарату.

**Триместр 1.** Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Диференціальні та різницеві рівняння.

**Змістові модулі:** 1.1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння.

**Триместр 2.** Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди.

**Змістові модулі:** 2.1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. 2.2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. Елементи фінансової математики та математичної економіки.

### **МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЭКОНОМИСТОВ**

#### **Модуль 1. ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

**Цель:** формирование системы теоретических знаний и практических навыков с основ математического аппарата.

**Задачи:** изучение основных принципов и инструментария математического аппарата, который используется для решения экономических задач.

**Предмет:** теоретические основания математического аппарата.

**Триместр 1.** Аналитическая геометрия на плоскости. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Дифференциальные и разностные уравнения.

**Модули содержания:** 1.1. Аналитическая геометрия на плоскости. Введение в анализ. 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Экономическая динамика и ее моделирование: дифференциальные и разностные уравнения.



**Триместр 2.** Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве. Функции многих переменных. Интегральное исчисление функций одной переменной. Ряды.

**Модули содержания:** 2.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве. Функции многих переменных. 2.2. Интегральное исчисление функций одной переменной. Ряды. Элементы финансовой математики и математической экономики.

## **MATHEMATICS FOR ECONOMISTS**

### **Module 1. HIGH MATHEMATICS**

**Purpose:** formation of system of theoretical knowledge and practical skills from bases of the mathematical device.

**Problems:** studying of main principles and toolkit of the mathematical device which is used for the decision of economic problems.

**Subject:** the theoretical bases of the mathematical device.

**Trimester 1.** Analytical geometry on a plane. Introduction in the analysis. Differential calculus of functions by one variable. Differential and difference equations.

**Modules of the contents:** 1.1. Analytical geometry on a plane. Introduction in the analysis. 1.2. Differential calculus of functions by one variable. Economic dynamics and her modelling: differential and difference equations.

**Trimester 2.** Linear and vector algebra. Analytical geometry in space. Functions of many variables. Integral calculus of functions by one variable. Rows.

**Modules of the contents:** 2.1. Linear and vector algebra. Analytical geometry in space. Functions of many variables. 2.2. Integral calculus of functions of one variable. Rows. Elements of financial mathematics and mathematical economy.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи за робочими навчальними планами

Спеціаль- ність, спе- ціалізація (шифр, аб- ревіатура)	Всього, кредитів/ годин	Триместри	Години								Екзамени (триместри)	Заліки (триместри)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Індивідуальні під кер. в-ча		Контр. роб.	КП / КР	РГР		
6.030504 ЕП	<u>7,0</u> 252	1, 2	144	48	48	48	108	–	–	–	1, 2	–

### 2.2. Тематичний план дисципліни

З дисципліни “Вища математика” навчальним планом передбачені лекційні, практичні заняття та індивідуальні заняття під керівництвом викладача, а також позааудиторна самостійна робота студентів. Курс триває два триместри.

**Триместр 1.** Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Диференціальні та різницеві рівняння (3,0 Кр. ECTS / 108 год.)

ЗМ 1.1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу (1,5 Кр. / 54 год.)

1. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії

1.1. Пряма лінія на площині

Декартова прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні

Основні типи рівняння прямої на площині

Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої. Типові задачі на пряму лінію

1.2. Криві другого порядку

Пряма як лінія першого порядку. Загальне рівняння лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом

Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. Дослідження їх форми. Типові задачі на криві другого порядку

## 2. Елементи теорії границь

### 2.1. Теорія границь

Змінні та сталі величини. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості

Границя змінної величини. Властивості границь

Перша та друга стандартні границі. Економічна інтерпретація числа Ейлера  $e$ . Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Невизначеності та їх розкриття

### 2.2. Функція. Неперервність

Поняття функції. Способи задання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки

Неперервність. Властивості неперервних функцій. Застосування функцій в економіці

ЗМ 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння

(1,5 Кр. ECTS / 54 год.)

## 1. Диференціальне числення функцій однієї змінної

1.1. Поняття похідної як швидкості зміни функції. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль до графіка функції. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних

1.2. Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання. Економічний зміст похідної: темп зростання функції, еластичність

1.3. Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною

1.4. Похідні та диференціали вищих порядків. Інваріантність форми першого диференціала. Економічний зміст диференціала: мультиплікатор

1.5. Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопітала розкриття невизначеностей

1.6. Формули Тейлора і Маклорена. Розвинення за формулою Маклорена основних елементарних функцій

## 2. Граничний (маргінальний) аналіз

2.1. Умови зростання та спадання функції

2.2. Необхідні умови екстремуму функції. Критичні точки першої похідної. Стаціонарні точки функції

2.3. Достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку

## 3. Дослідження функцій та побудова їх графіків

3.1. Умови опуклості та угнутості графіка функції та наявності перегину. Критичні точки другої похідної

3.2. Асимптоти графіка функції

3.3. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка

4. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння

4.1. Поняття про диференціальне рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв'язки та їх геометричний зміст. Початкові та граничні умови. Початкова задача (задача Коші) і крайова задача. Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь

4.2. Різниці. Оператор зсуву. Різницеві рівняння. Задачі, які приводять до різницевих рівнянь

4.3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду

4.4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з нульовою правою частиною (однорідні рівняння). Структура загального розв'язку. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння. Побудова загального розв'язку диференціального рівняння у випадку дійсних різних, дійсних кратних і комплексноспряжених коренів характеристичного рівняння. Розв'язування задачі Коші

4.5. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з ненульовою правою частиною (неоднорідні рівняння). Структура загального розв'язку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. Відшукування частинного розв'язку, що відповідає виду правої частини. Розв'язування задачі Коші

**Триместр 2.** Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди (4,0 Кр. ECTS / 144 год.)

**ЗМ 2.1.** Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних (2,0 Кр. ECTS / 72 год.)

1. Елементи теорії матриць і визначників

1.1. Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Многочлени від матриці

1.2. Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Властивості визначників. Зведення визначника до ступінчастої форми

1.3. Обчислення оберненої матриці за допомогою визначників (алгебраїчних доповнень)

2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь

2.1. Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута і матрична форми її запису. Однорідна та неоднорідна системи. Розв'язок системи. Сумісна, несумісна, визначена та невизначена системи

2.2. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці, за формулами Крамера

2.3. Елементарні (еквівалентні) перетворення матриць. Поняття про ранг матриці. Теорема Кронекера–Капеллі

2.4. Розв'язування систем методом Гаусса послідовного вилучення змінних

2.5. Умова наявності ненульових розв'язків однорідної квадратної

системи

### 3. Елементи матричного аналізу

Власні числа, власні вектори і характеристичний многочлен матриці

### 4. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії

4.1. Скалярні та векторні величини. Поняття вектора. Умови рівності векторів. Лінійні операції над векторами. Розкладання вектора за базисом координатних ортів. Лінійні операції над векторами, заданими своїми координатами

4.2. Скалярний добуток векторів. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси. Умови колінеарності та ортогональності векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Геометричні застосування добутків векторів

4.3. Означення  $n$ -вимірного точкового (векторного) простору  $R^n$ . Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів. Базис  $n$ -вимірного простору. Координати вектора за даним базисом

4.4. Лінійні відображення та їх матриці

4.5. Пряма лінія і площина у просторі

Основні типи рівняння площини у просторі. Окремі випадки загального рівняння площини

Основні типи рівняння прямої лінії в просторі

Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину

4.6. Поверхні другого порядку

Загальне рівняння поверхні другого порядку

Циліндричні поверхні. Круговий циліндр. Еліптичний циліндр. Гіперболічний циліндр. Параболічний циліндр

Конічні поверхні. Конус другого порядку

Поверхні обертання

Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд

5. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії

5.1. Поняття функції багатьох змінних. Область визначення функції двох змінних. Поверхня як графік функції двох змінних

5.2. Лінії рівня функції двох змінних. Поверхні рівня функції трьох змінних. Границя та неперервність функції багатьох змінних

6. Диференційованість функції багатьох змінних

6.1. Частинні похідні. Повний диференціал функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків. Економічний зміст частинних похідних: частинні темпи зростання функції, частинні еластичності

6.2. Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні

7. Екстремум та умовний екстремум функції багатьох змінних

7.1. Поняття екстремуму функції багатьох змінних. Необхідні умови екстремуму функції багатьох змінних. Стаціонарні точки

7.2. Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області

7.3. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Економічні задачі на екстремум

ЗМ 2.2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. Елементи фінансової математики та математичної економіки (2,0 Кр. ECTS / 72 год.)

### 1. Інтегральне числення

1.1. Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування

1.2. Методи інтегрування: заміни змінної та інтегрування частинами

1.3. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки

1.4. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца

1.5. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі

1.6. Узагальнення поняття інтеграла. Невласні інтеграли першого та другого роду

1.7. Геометричні застосування визначеного інтеграла: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої; об'єм тіла обертання. Застосування визначеного інтеграла в економічних задачах

### 2. Ряди та їх застосування

2.1. Числові ряди. Основні поняття

Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Властивості дій з рядами

2.2. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів

Інтегральна ознака Коші. Еталонні ряди: ряд геометричної прогресії та узагальнений гармонічний ряд. Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна ознака Коші

2.3. Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжність

### 3. Елементи фінансової математики та математичної економіки

3.1. Диференціальні рівняння в економічних задачах: неокласична модель зростання, модель природного зростання випуску, зростання випуску в умовах конкуренції, динаміка ринкових цін

3.2. Різницеві рівняння в економічних задачах: складні відсотки, економічна модель розвитку Самюельсона–Хікса, павутинні моделі ринку, динамічна модель Леонтьєва

### 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (триместри) та змістові модулі	Всього, кредитів / годин	Форми навчальної роботи, години			
		Лекц.	Сем., Пр.	Інд.	СРС
Триместр 1	3,0 / 108	24	24	24	36
ЗМ 1.1	1,5 / 54	10	10	10	24
ЗМ 1.2	1,5 / 54	14	14	14	12
Триместр 2	4,0 / 144	24	24	24	72
ЗМ 2.1	2,0 / 72	12	12	16	32
ЗМ 2.2	2,0 / 72	12	12	8	40
Всього	7,0 / 252	48	48	48	108

### 2.4. Розподіл часу лекційного курсу

№ № п/п	Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіату-
		6.030504 ЕП
1	2	3
	Триместр 1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Диференціальні та різницеві рівняння	24
	ЗМ 1.1. Елементи аналітичної геометрії на площині. Вступ до аналізу	10
1	Змінні та сталі величини. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини та їх властивості	2
2	Границя змінної величини. Властивості границь	2
3	Перша та друга стандартні границі. Економічна інтерпретація числа Ейлера $e$ . Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Невизначеності та їх розкриття	2
4	Поняття функції. Способи задання функції. Складена функція. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки	2
5	Неперервність. Властивості неперервних функцій	2

1	2	3
	ЗМ 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння	14
6	Поняття похідної як швидкості зміни функції. Геометричний зміст похідної. Дотична і нормаль. Властивості похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних	2
7	Похідна складеної функції. Похідні неявної та оберненої функцій. Похідна параметрично заданої функції. Правило логарифмічного диференціювання. Економічний зміст похідної: темп зростання функції, еластичність	2
8	Диференціал функції. Властивості диференціала. Зв'язок між диференціалом і похідною. Похідні та диференціали вищих порядків. Інваріантність форми першого диференціала. Економічний зміст диференціала: мультиплікатор	2
9	Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопітала розкриття невизначеностей. Формули Тейлора і Маклорена	2
10	Умови зростання та спадання функції. Необхідні умови екстремуму функції	2
11	Достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку	2
12	Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка	2
	Триместр 2. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди	24
	ЗМ 2.1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних	12
13	Поняття функції багатьох змінних. Область визначення функції двох змінних. Поверхня як графік функції двох змінних	2
14	Лінії рівня функції двох змінних. Поверхні рівня функції трьох змінних. Границя та неперервність функції багатьох змінних	2
15	Частинні похідні. Повний диференціал функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків	2
16	Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні	2
17	Поняття екстремуму функції багатьох змінних. Необхідні умови екстремуму функції багатьох змінних. Стаціонарні точки	2



1	2	3
18	Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	2
ЗМ 2.2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. Елементи фінансової математики та математичної економіки		12
19	Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Без посереднє інтегрування	2
20	Методи інтегрування: заміни змінної та інтегрування частинами	2
21	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки	2
22	Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі	2
23	Узагальнення поняття інтеграла. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду)	2
24	Геометричні застосування: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої; об'єм тіла обертання	2

## 2.5. Розподіл часу практичних занять

№ № п/п	Зміст	Кількість годин за спеціаль- ностями, спеціаліза- ціями (шифр, аб- ревіатура)
		6.030504 ЕП
1	2	3
Триместр 1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Диференціальні та різницеві рівняння		24
ЗМ 1.1. Елементи аналітичної геометрії на площині. Вступ до аналізу		10
1	Множини, операції над множинами. Змінні та сталі величини. Нескінченно малі і нескінченно великі змінні величини	2

1	2	3
2	Границя змінної величини. Обчислення границь	2
3	Перша та друга стандартні границі. Розкриття невизначеностей	2
4	Способи задання функції. Природна область визначення. Обернена функція. Основні елементарні функції та їх графіки	2
5	Неперервність. КР №2 “Границя”	2
ЗМ 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння		14
6	Похідна явно заданої функції. РІЗ №2 “Похідна та її застосування”	2
7	Похідна неявно заданої функції. Похідна параметрично заданої функції. Дотична і нормаль	2
8	Техніка диференціювання різних класів функцій. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків	2
9	Розкриття невизначеностей типів $\frac{0}{0}$ , $\frac{\infty}{\infty}$ , $\infty - \infty$ , $1^\infty$ , $0^0$ , $\infty^0$ за правилом Лопіталя	2
10	Умови зростання та спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найменше та найбільше значення функції на відрізку	2
11	Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудови графіка	2
12	КР №4 “Застосування похідної”	2
Триместр 2. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди		24
ЗМ 2.1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних		12
13	Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні функції декількох змінних. Повний диференціал функції декількох змінних. РІЗ №4 “Функції декількох змінних”	2
14	Складені функції та їх диференціювання. Неявні функції та їх диференціювання. Частинні похідні вищих порядків	2
15	Похідна за напрямком і градієнт. Зв'язок градієнта з поверхнями рівня. Дотична площина і нормальна пряма до поверхні	2
16	Необхідні умови екстремуму функції багатьох змінних. Стаціонарні точки	2

1	2	3
17	Достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найменше та найбільше значення функції двох змінних у замкненій області	2
18	КР №6 “Функції декількох змінних”	2
ЗМ 2.2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. Елементи фінансової математики та математичної економіки		12
19	Невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. РІЗ №4 “Інтеграл і його застосування”	2
20	Методи інтегрування: заміни змінної та інтегрування частинами	2
21	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять лінійну ірраціональність. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки	2
22	Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі. Невласний інтеграл по нескінченному проміжку (першого роду)	2
23	Геометричні застосування: площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої; об’єм тіла обертання	2
24	КР №8 “Визначений інтеграл та його застосування”	2

## 2.6. Розподіл часу індивідуальних занять під керівництвом викладача

№ № п/п	Зміст	Кількість годин за спеціаль- ностями, спеціаліза- ціями (шифр, аб- ревіатура)
		6.030504 ЕП
1	2	3
Триместр 1. Аналітична геометрія на площині. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Диференціальні та різницеві рівняння		24
ЗМ 1.1. Елементи аналітичної геометрії на площині. Вступ до аналізу		10
1	Декартова прямокутна система координат на площині. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні. РІЗ №1 “Пряма на площині. Коло”	2
2	Основні типи рівняння прямої на площині	2

1	2	3
3	Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої	2
4	Типові задачі на пряму лінію. Поняття про лінії другого порядку. Рівняння кола із заданим центром і радіусом. Канонічне рівняння кола	2
5	КР №1 “Пряма на площині. Коло”	2
ЗМ 1.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння		14
6	Поняття про диференціальне рівняння. Порядок рівняння. Загальний і частинний розв’язки та їх геометричний зміст. Початкові та граничні умови. Початкова задача (задача Коші) і крайова задача. Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. РІЗ №2 “Диференціальні рівняння”	2
7	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку. Структура загального розв’язку. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера. Характеристичне рівняння	2
8	Побудова загального розв’язку однорідного диференціального рівняння у випадку дійсних різних, дійсних кратних і комплексно-спряжених коренів характеристичного рівняння	2
9	Розв’язування задачі Коші для лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	2
10	Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з ненульовою правою частиною (неоднорідні рівняння). Структура загального розв’язку	2
11	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами і з правою частиною спеціального вигляду. Відшукування частинного розв’язку, що відповідає виду правої частини. Розв’язування задачі Коші	2
12	КР №3 “Диференціальні рівняння”	2
Триместр 2. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди		24
ЗМ 2.1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія в просторі. Функції багатьох змінних		16
13	Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця. Многочлени від матриці. РІЗ №3 “Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь”	2

1	2	3
14	Поняття визначника. Правило обчислення визначника. Властивості визначників. Зведення визначника до ступінчастої форми. Обчислення оберненої матриці за допомогою визначників (алгебраїчних доповнень)	2
15	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування квадратних систем за допомогою оберненої матриці, за формулами Крамера	2
16	Елементарні (еквівалентні) перетворення матриць. Поняття про ранг матриці. Теорема Кронекера–Капеллі. Розв'язування систем методом Гаусса послідовного вилучення змінних. Власні числа, власні вектори і характеристичний многочлен матриці	2
17	Скалярний добуток векторів. Довжина вектора, кут між векторами, напрямні косинуси. Умови колінеарності та ортогональності векторів. Векторний добуток. Змішаний добуток трьох векторів. Умова компланарності трьох векторів. Геометричні застосування добутків векторів	2
18	Основні типи рівняння площини у просторі. Окремі випадки загального рівняння площини. Основні типи рівняння прямої лінії в просторі	2
19	Кути між прямими і площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини. Типові задачі на пряму і площину	2
20	КР №5 “Лінійна та векторна алгебра. Пряма лінія і площина у просторі”	2
ЗМ 2.2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. Елементи фінансової математики та математичної економіки		8
21	Числовий ряд, члени ряду, частинні суми. Збіжність і розбіжність ряду. Сума ряду. Залишок ряду. Необхідна ознака збіжності та достатня ознака розбіжності. Властивості дій з рядами	2
22	Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. Інтегральна ознака Коші. Еталонні ряди. Основна ознака порівняння. Гранична ознака порівняння. Ознака Даламбера. Радикальна ознака Коші	2
23	Знакозмінні ряди. Знакопочергові ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна й умовна збіжність	2
24	КР №6 “Числові ряди”	2

## 2.7. Позааудиторна самостійна навчальна робота студента (форми самостійної роботи, обсяг у годинах)

Модулі (триместри) та змістові модулі	Всього, годин	Форми самостійної роботи, години			
		Опр-ня навчальної літ-ри	Вик-ня поточних дом. завд.	Вик-ня РІЗ, підг-вка до КР, Т, КЛ, ісп.	Інші
Триместр 1	36	16	8	8	4
ЗМ 1.1	24	10	6	4	4
ЗМ 1.2	12	6	2	4	0
Триместр 2	72	32	18	18	4
ЗМ 2.1	32	14	8	8	2
ЗМ 2.2	40	18	10	10	2
Всього	108	48	26	26	8

## 2.8. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	Розподіл балів, %
<b>Триместр 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1: КР №1, КР №2, РІЗ №1	30
ЗМ 1.2: КР №3, КР №4, РІЗ №2	30
<b>Підсумковий контроль за триместр 1: Екзамен</b>	40
Всього за триместр 1	100
<b>Триместр 2. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 2.1: КР №5, КР №6, РІЗ №3	30
ЗМ 2.2: КР №7, КР №8, РІЗ №4	30
<b>Підсумковий контроль за триместр 2: Екзамен</b>	40
Всього за триместр 2	100

## 2.9. Форми контролю та критерії оцінювання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

- поточне оцінювання вивчення кожного змістового модулю;
- оцінки за індивідуальну самостійну роботу;
- підсумковий письмовий екзамен.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання.

### Примітки:

а) Основні бали: 1. Контрольна робота КР – 10% ; 2. Рейтингове індивідуальне завдання РІЗ – 10%; 3. Іспит – 40%.

б) Додаткові призові бали: 1. Активність роботи на аудиторних заняттях – 10% за триместр (5%+5%); 2. Регулярність і успішність виконання поточних домашніх завдань – 10% за триместр (5%+5%); 3. Ведення конспектів лекцій і робочих зошитів для практичних занять – 5% за триместр; 4. Підготовка реферату, доповіді чи мультимедійних ілюстративних матеріалів тощо – 20% за кожний вид роботи.

в) Додаткові штрафні бали: 1. Пропуски (без поважних причин, підтверджених документами) аудиторних занять – -1% за кожну пропущену годину; 2. Порухення навчальної дисципліни (підтверджене рапортом викладача) на аудиторних заняттях – -1% за кожне порушення.

Оцінювання діяльності студента за триместр 1 (максимально можлива кількість балів / мінімально допустима кількість балів)											
Гр. 1 ЕПМГ-1		КР №1	КР №2	РІЗ №1	КР №3	КР №4	РІЗ №2	ІІБ	ІІІБ	Екзамен	Тр 1
№ п/п	Прізвище та ініціали										
1	Костенко І.Є.	10/2	10/2	10/2	10/2	10/2	10/2	20/0	20/0	40/10	100/51

Оцінювання діяльності студента за триместр 2 (максимально можлива кількість балів / мінімально допустима кількість балів)											
Гр. 1 ЕПМГ-1		КР №5	КР №6	РІЗ №3	КР №7	КР №8	РІЗ №4	ІІБ	ІІІБ	Екзамен	Тр 2
№ п/п	Прізвище та ініціали										
1	Костенко І.Є.	10/2	10/2	10/2	10/2	10/2	10/2	20/0	20/0	40/10	100/51

Критерії оцінювання		
Кількість балів	Оцінка	Градація за шкалою ECTS
91-100	Відмінно	A
81-90	Добре	B
71-80		C
61-70	Задовільно	D
51-60		E
26-50	Незадовільно (потрібна додаткова робота і повторне складання іспиту)	FX
0-25	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## 2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де заст-ся
1	2
<b>2.10.1. Рекомендована основна навчальна література</b> (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.	1.1-2.2
2. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.	1.1-2.2
3. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2. Спеціальні розділи. – 368 с.	1.1-2.2
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. В 2 т. – М.: Наука, 1985.	1.1-2.2
5. Станішевський С.О. Вища математика.– Харків: ХНАМГ, 2005.– 270 с.	1.1-2.2
6. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975. – 272 с.	1.1, 2.1
7. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985. – 383 с.	1.1-2.2
8. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 336 с.	1.1, 2.1
9. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина перша. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 144 с.	1.1-2.1
10. Колосов А.І., Якунін А.В., Наземцева Л.В. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина друга. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 110 с.	1.2-2.2
11. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1,2. – М.: Наука, 1986. – Ч.1 – 303 с., Ч.2 – 415 с.	1.1-2.2
<b>2.10.2. Додаткові джерела</b> (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1. Башарин Г.П. Начала финансовой математики. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 160 с.	
2. Крушевский А.В. Справочник по экономико-математическим моделям и методам. – К.: Техника, 1982. – 208 с.	
3. Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д. Вища математика в таблицях: Довідник. – К.: МАУП, 1999. – 88 с.	
4. Справочник по математике для экономистов / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: Высш. Шк., 1987. – 336 с.	
5. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.	



1	2
5. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Физматлит, 1995. – 872 с.	
6. Пастушенко С.М., Підченко Ю.П. Вища математика: Довідник. – К.: Діал, 2003. – 461 с.	
7. Высшая математика на базе Mathcad / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ–Петербург, 2004. – 593 с.	
8. Жильцов О.Б., Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.	
9. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Збірник прикладних задач з вищої математики. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 121 с.	
10. <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> - Научная электронная библиотека.	
11. <a href="http://www.scientific-library.net">http://www.scientific-library.net</a> - Электронная библиотека научно-технической литературы	
12. <a href="http://www.allbest.ru/">http://www.allbest.ru/</a> - Бесплатные электронные библиотеки: математика	
13. <a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a> - Образовательный математический сайт: задачи с решениями, справочник по математике, консультации, курсы лекций, методические разработки и т.п.	
14. <a href="http://www.allmath.ru/">http://www.allmath.ru/</a> - Электронные материалы по математике.	
15. <a href="http://www.mathelp.spb.ru/">http://www.mathelp.spb.ru/</a> - Материалы по высшей математике в помощь студентам	
16. <a href="http://mathem.h1.ru/">http://mathem.h1.ru/</a> - Математика On-Line: справочная информация по математическим дисциплинам	
17. <a href="http://www.mcsme.ru/free-books/">http://www.mcsme.ru/free-books/</a> - Сайт свободно распространяемых изданий, а также записки лекций, сборники задач, программы курсов и т.п.	
18. <a href="http://virlib.eunnet.net/win/mm.html">http://virlib.eunnet.net/win/mm.html</a> - Виртуальная библиотека EUNet (учебники и учебно-методические пособия преподавателей Уральского государственного университета).	
19. <a href="http://www.users.kaluga.ru/math/">http://www.users.kaluga.ru/math/</a> - Справочник по компьютерной математике и т.п.	
20. <a href="http://matema.narod.ru/">http://matema.narod.ru/</a> - Электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии.	
21. <a href="http://fm.web39.net/">http://fm.web39.net/</a> - Физико-математический факультет Калининградского ГУ: учебные материалы по математике, физике, программированию.	
22. <a href="http://www.baumanka.ru/">http://www.baumanka.ru/</a> - Факультет энергомашиностроения МГТУ им. Н.Э.Баумана: лекции, типовые задания, лабораторные работы, курсовые.	
23. <a href="http://mschool.kubsu.ru/ingtr/">http://mschool.kubsu.ru/ingtr/</a> - Электронные материалы по высшей математике (Кубанский ГУ).	
24. <a href="http://karataev.nm.ru/solvers">http://karataev.nm.ru/solvers</a> - On-line решатели типовых задач: решение системы линейных алгебраических уравнений, квадратного уравнения, обращение матрицы и др.	

25. <a href="http://www.math.rsu.ru/mexmat/ma/nalb/ekonom/metod1/metod1.zip">http://www.math.rsu.ru/mexmat/ma/nalb/ekonom/metod1/metod1.zip</a> - Налбандян Ю.С., Спинко Л.И.. Руководство к решению задач по математическому анализу.	
26. <a href="http://alexlarin.narod.ru/">http://alexlarin.narod.ru/</a> - Сайт преподавателя РГОТУПС Ларина А.А. Лекции по высшей математике, тестирующие программы, решения задач высшей математики и т.п.	
27. <a href="http://www.nature.ru/db/msg.html?mid=1151602&amp;s=">http://www.nature.ru/db/msg.html?mid=1151602&amp;s=</a> - курс лекций И.М. Гельфанда по линейной алгебре.	
28. <a href="http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp">http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp</a> - Лекции по математике (линейная алгебра, математический анализ). А.В. Степанов	
29. <a href="http://www.nsu.ru/icen/grants/hialg/">http://www.nsu.ru/icen/grants/hialg/</a> - Электронный курс лекций "Высшая алгебра".	
30. <a href="http://matsievsky.newmail.ru/matcult.htm">http://matsievsky.newmail.ru/matcult.htm</a> - Учебное пособие для гуманитариев: Мациевский С.В. "Математическая культура".	
31. <a href="http://www.ispu.ru/library/math/sem1/index.htm">http://www.ispu.ru/library/math/sem1/index.htm</a> - Интерактивный компьютерный учебник: Пятли А.С., Калугина Т.Ф. Высшая математика. Первый семестр.	
32. <a href="http://www.ispu.ru/library/math/sem2/index.htm">http://www.ispu.ru/library/math/sem2/index.htm</a> - Интерактивный компьютерный учебник: Пятли А.С., Калугина Т.Ф. Высшая математика. Второй семестр.	
<b>2.10.3. Методичне забезпечення</b> (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данілевський М.П., Колосов А.І. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 1. – Х.: ХДАМГ, 2007.	1.1-2.1
2. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данілевський М.П., Колосов А.І. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 2. – Х.: ХДАМГ, 2007.	2.2
3. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Кадець М.Й. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 3. – Х.: ХДАМГ, 2007.	2.1, 2.2
4. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О., Данилевський М.П., Кадець М.Й. Індивідуальні завдання з вищої математики. Частина 4. – Х.: ХДАМГ, 2007.	2.1, 2.2
5. Печеніжський Ю.Є., Станішевський С.О. Посібник для розв'язування задач з вищої математики, – Х.: ХДАМГ, 2003. – 100 с.	1.1-2.2
6. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина перша / А.І. Колосов, С.О. Станішевський та ін. – Х.: ХНАМГ, 2006.	1.1-2.2
7. Методичні вказівки та контрольні завдання з вищої математики (для студентів заочної форми навчання усіх спеціальностей). Частина друга / А.І. Колосов, М.Й. Кадець та ін. – Х.: ХНАМГ, 2006.	1.1-2.2

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

### ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ВИЩА МАТЕМАТИКА”

(для студентів 1 курсу денної форми навчання  
за напрямом підготовки 6.030504 „Економіка підприємства”)

Укладачі:

Анатолій Іванович Колосов,  
Анатолій Вікторович Якунін

Відповідальний за випуск: А.І. Колосов

Редактор: М.З. Аляб'єв

Коректор: З.І. Зайцева

Комп'ютерний набір і верстка: А.В. Якунін

План 2009, поз. 186 Р

Підп. до друку 15.05.2009	Формат 60*84 1/16	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 1,6	Обл. – вид, арк. 1,9
Замовл. № 4499	Тираж 10 прим.	
ХНАМГ, 61002, Харків, вул. Революції, 12		
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ ХНАМГ, 61002, Харків, вул. Революції, 12		